UF 1
mars 2004

La cryothérapie

Et les techniques d'utilisation du froid

Louis DELASSUS
TC2
2004
louis.web04800@laposte.net

SOMMAIRE

Présentation de l'exposer 2
Définition
Historique
Notion de choc thermique
Effet de la cryothérapie 3
- Analgésique
- Anti-inflammatoire
- Vasomoteur
- Neurologique

Moyen d'utilisation
- La glace 5
- L'immersion 7
- Le cryogel 8
- Le caisson à froid 9
- La cryothérapie gazeuse 10
- Le cryothur 12
- L'azote liquide 13
- La neige carbonique
- Le gaz liquide $N^2 0$ 14

Applications sportives 15
Conclusion 16
Annexe I
- Gâte control théorie 17

Annexe II
- La douleur 18

Biographie 20

La Cryothérapie

PLAN DU DOSSIER

Tout d'abord nous allons voir les effets de la cryothérapie sur l'organisme humain. Ils sont au nombre de quatre. Analgésique, Anti-inflammatoire, Vasomoteur et neurologique. Les annexe I et II explique le gâte contrôle et la douleur ce qui nous apporte des connaissances sur les réactions du corps pendant l'application du froid. Apres cette présentation, nous verrons les moyens d'utiliser la cryothérapie. Par exemple la glace est le procédé le plus courant. Nous verrons pour chaque procèdes les modes d'applications, les avantages et les inconvénients. La troisième partie va traiter des applications dans le domaine sportif. Puis en conclusion, nous tirerons un bilan sur la cryothérapie.

DEFINITION

La cryothérapie est une application thérapeutique du froid obtenu par divers moyens. (Glace, eau froide, linge humide, acide carbonique neigeux, azote…).

HISTORIQUE

Depuis toujours, nous avons eu recours à la cryothérapie dans les traitements de traumatologie. En effet, l'utilisation de glace et de neige comme moyen thérapeutique était déjà signalée par Hippocrate (460 – 377 av. J.-C.).

La cryothérapie a largement été utilisée pour ses bienfaits, mais de manière tout à fait empirique. Cette manière de faire rend évidemment très aléatoire les résultats, ce faisant, la cryothérapie est adulée par certains et décriée par d'autres.

Certes la manière de faire de la cryothérapie a évoluée mais surtout l'évolution des connaissances physiologiques nous permet de mieux comprendre les effets et de définir les champs et modalités d'application.

Lors de la coupe du monde de football 1998 ou pour les JO de Sydney les staffs médicaux utilisaient un canon à froid. L'équipe d'Irlande de rugby en 2001 utilise la « chambre froide ».

L'utilisation de la cryothérapie est une chose courante de nos jours dans le domaine sportif et médicale.

Signalons aussi que les chevaux ont aussi recours a cette application thérapeutique du froid pour les traumatismes articulaires et musculaires.

NOTION DE CHOC THERMIQUE

Des études sur la cryothérapie dans les années 70 ont démontré que les effets bénéfiques du refroidissement des tissus sont amplifiés et plus durable si le refroidissement de ces tissus est rapide. Le choc thermique représente un très grand abaissement de la température en un minimum de temps. Il faut savoir que dans les conditions normales la température cutanée est aux alentours de 34°C. C'est cette température qui doit être abaissée un maximum en un minimum de temps. La cryothérapie gazeuse fait appelle à ce procéder.

EFFETS DE LA CRYOTHERAPIE

La cryothérapie, par utilisation de très basse température, engendre quatre effets :

I. Analgésie

Le froid va diminuer l'excitabilité des nocicepteurs. Celui-ci va inhiber la transmission de l'influx nerveux .L'effet maximal est obtenu directement (10 à 15 sec) pendant le traitement et va durer, selon les cas, de 30 minutes à 3 heures (la moyenne étant une heure) après l'arrêt du traitement.

Le froid entraîne le ralentissement de conduction nerveuse, pour autant que la température cutanée soit amenée en dessous de 15° C. Mais il faut savoir, qu'in vitro, une température inférieure à 10° C peut créer des lésions nerveuses. In vivo, on peut fixer cette limite entre 5 et 7°C.

Le froid produit l'effet « Gâte Control » (ANNEXE I et II). En effet, le massage à froid va stimuler les fibres A b et ainsi créer une inhibition au niveau de la corne postérieur de la moelle.

II. Anti-inflammatoire

En provoquant une vasoconstriction (artériolaire et capillaire), le froid, contrecarre la vasodilatation de la réaction inflammatoire. Cette vasoconstriction est responsable d'une diminution de la sortie du flux sanguin, d'une diminution de la pression hydrostatique et donc d'une diminution de la sortie de liquide limitant ainsi l'extravasation plasmatique responsable du volume de l'œdème.

Il faut insister sur le fait que le froid n'empêche pas la sortie de liquide indispensable à la réparation des tissus, il ne fait que la ralentir. Ce ralentissement est largement compensé par la réduction des effets néfastes de l'œdème et permet ainsi de commencer beaucoup plus tôt la rééducation par le mouvement.

III. Vasomoteur

Le refroidissement tissulaire provoque initialement une rapide vasoconstriction artériolaire et capillaire obtenue par voie réflexe (thermorégulation).

C'est en 1930 que LEWIS a décrit le changement du débit sanguin cutané lorsque l'on plongeait, suffisamment longtemps, une main dans de l'eau a une température entre 10 et 12 °C. Ces réactions étaient dues à un réflexe d'axone. Actuellement on admet que cette alternance, de vasodilatation et vasoconstriction, est due a une augmentation d'affinité des récepteurs a adrénergiques. Depuis, beaucoup d'auteurs ont également décrit ces réactions même si d'autres ne la trouvait pas. Ceci peut s'expliquer par des conditions expérimentales différentes.

Donc, lorsque l'application de froid est maintenue suffisamment longtemps, elle est suivie d'une vasodilatation. Cette vasodilatation paradoxale correspond à une hyperhémie de protection. Si l'exposition est encore prolongée, des périodes de vasodilatation et de vasoconstriction

s'alternent. Ce phénomène est appelé **« Hunting Reaction ou Echappement »**. Pour observer ce phénomène la température tissulaire doit être comprise entre 7 et 12°C.

Il est également démontré que le froid, seul, n'a aucun effet direct sur l'œdème. Pour avoir un effet, il faut y associer une légère compression et une position déclive. Mais lorsque les deux sont associés, l'œdème est résorbé beaucoup plus rapidement (voir graphique ci-dessous.).

IV. Neurologique

Comme vu précédemment, le froid peut aboutir à l'analgésie à condition d'atteindre des températures inférieures à 15°C.

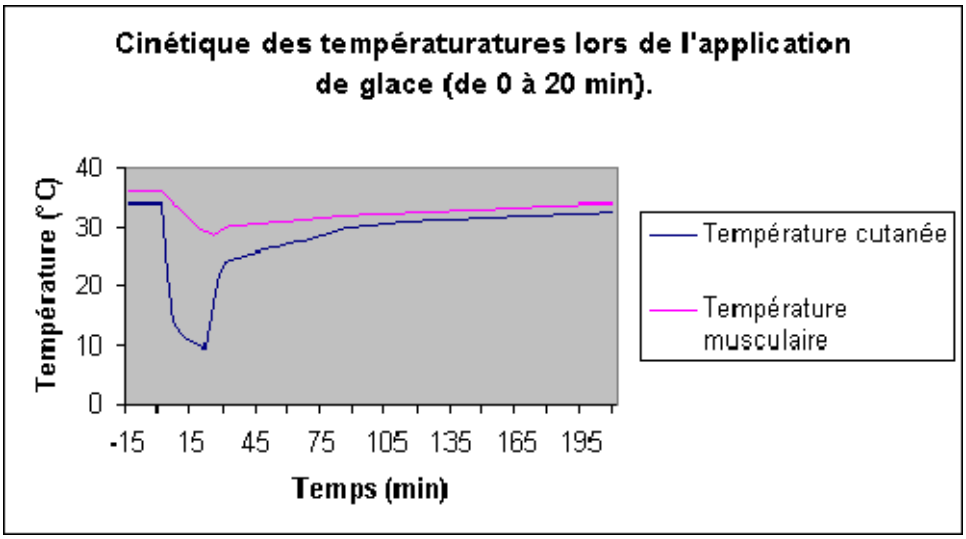
Le froid diminue la spasticité musculaire.

On a remarqué que l'amplitude de la réponse réflexe à l'étirement d'un muscle, préalablement refroidi, diminue pendant et après l'application de glace. Ceci a permis à Travel de développer sa technique du « Spray and stretch » qui donne de bon résultat pour les contractures.

TECHNIQUES D'UTILISATIONS

LA GLACE

Il est facile de s'en procurer sous forme de glaçons, mais son utilisation est contraignante et peu pratique. Elle peut être utilisée soit directement (massage à la glace), soit sous forme de « vessie de glace » (poche étanche, contenant un mélange eau – glace pilée).



In : M. Nirascou ; Cryotherapie : cinétique des températures cutanées et musculaires lors de différentes applications de froid

Sur le graphique, on remarque que l'application (20 minutes) de glace permet de réaliser une descente de température sous la barre des 15°C. On s'aperçoit également que l'application de glace aboutit également a une diminution de la température musculaire mais dans une mesure nettement moindre. Par contre, la cessation d'application provoque une remontée de la température cutanée en deux phases (une première immédiate et rapide, une seconde plus lente). Au niveau musculaire, les variations de température se font plus lentement.

Si l'on veut interposer un linge entre la peau et la vessie de glace (pour protéger la peau, chez les personnes sensibles), il est nécessaire que ce soit un linge humide. En effet, l'humidité est un bon conducteur du froid et permet de conserver une bonne efficacité. Par contre, le linge sec (mauvais conducteur) retarde la chute de la température (choc thermique moins bien réalisé) et limite l'abaissement de la température.

En conclusion, l'abaissement de la température cutanée est rapide mais une grande partie de cette baisse de température est très rapidement perdue après l'arrêt de l'application. Par contre au niveau musculaire, la chute est beaucoup plus faible et plus lente, mais il y a une plus grande conservation du niveau acquis.

Application. La glace ou la vessie de glace

Le cube de glace sera réservé pour le massage à la glace (zone très ponctuelle). On utilise 2 à 3 cubes par zone.
La vessie de glace sera posée pendant environ 20 minutes (bien veiller à ce qu'il y aie un mélange eau - glace pillé, pendant toute l'application) toutes les heures pendant les 3 premiers jours. Ensuite 3 applications par jour suffisent.

Voici les différentes formes de cryothérapie avec leurs utilisations, avantages et inconvénients.
A) Massage de glace : Faites geler un verre plastique à moitié plein d'eau. Une fois que la glace s'est formée, coupez le fond du verre. Appliquez la glace directement sur la peau et déplacez là en un mouvement circulaire continu pendant 3-10 minutes. Vous éprouverez dans l'ordre une sensation de froid, de brûlure, de douleur puis d'engourdissement. Le massage de glace est surtout indiqué pour provoquer l'anesthésie locale. L'inconvénient lié à son utilisation est qu'à mesure que la glace fond, l'eau s'écoule. On ne peut donc pas l'utiliser n'importe où.
B) Sachet de gel : Pratique et réutilisable, le sachet de gel est aussi le plus confortable à l'utilisation. On recommandera, selon l'épaisseur du tissu adipeux, une application de 10 à 30 min. Par contre, son effet agit moins en profondeur que la glace entourée d'une serviette.
Rappelons que l'eau salée gèle à -15°c.
C) Glace dans une serviette : Placez de la glace dans une serviette humide et appliquez sur la région blessée pendant 10-15 min. [2,1] L'humidité associée à la fonte de la glace pénétrera la peau pour cause un refroidissement plus important. [1,4.] L'avantage de cette modalité est aussi son inconvénient à cause de l'eau qui s'égoutte.

IMMERSION

Immersion totale

Cette technique doit être réservée aux patients atteints d'une spasticité importante (sclérose en plaque ou traumatisé crâniens).
La température de l'eau sera de 5 à 7°C, l'immersion dure 4 à 5 minutes au maximum. La température de la pièce sera élevée et le patient bien séché immédiatement après sa sortie.
On introduit passivement le patient dans la baignoire (remplie d'eau), en introduisant d'abord les fesses.

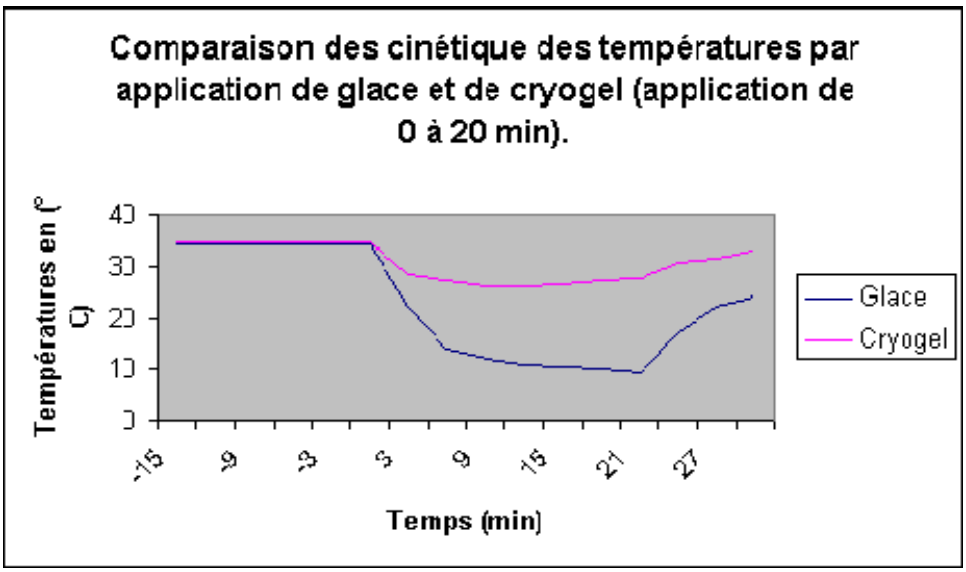
Immersion partielle

La technique consiste à immerger un ou plusieurs membres (en générale les membres inférieurs) dans un mélange d'eau du robinet et de glace. La température de l'eau se situant entre 2° et 10°. La durée de l'immersion dépend de la tolérance du sujet et de la température de l'eau. En générale, on procède par une succession d'immersion d'environ 30 secondes sur une durée totale de 5 à 10 minutes.

L'exemple des athlètes américains qui prenaient des bains d'eau glacée juste après l'effort pour préserver des courbatures qui surviennent au lendemain des entraînements intenses.
Ce procédé nécessite une grande motivation et doit être utilise que s'il est indispensable d'accélérer le processus de récupération lorsque que les charges d'entraînement sont importantes. D'autre part le sportif doit progressivement tester ses réactions aux immersions en eaux froides et s'entourer d'un certain nombre de précautions. La plus importante est de ne pas attraper froid ; l'état de fatigue rend le sportif particulièrement sensible.

LE CRYOGEL

C'est un gel enfermé dans un plastique hermétique que l'on place au congélateur. Son utilisation est beaucoup plus pratique.



Cinétique des températures cutanées et musculaires lors de différentes applications de froid

Le cryogel possède une température de départ comprise entre – 11 et – 15 °C et conserve une température inférieure à 0°C pendant minimum 90 minutes.

Malgré ces chiffres intéressants, le graphique démontre que le cryogel est nettement moins efficace que la glace ! En effet, son manque de souplesse ne lui permet pas « d'épouser » correctement la surface cutanée, laissant ainsi entre lui et la peau une couche d'air. Cette couche d'air va jouer le rôle d'isolant et empêcher de réaliser un véritable choc thermique enlevant une grande partie de l'efficacité de la thérapie.

CAISSON A FROID

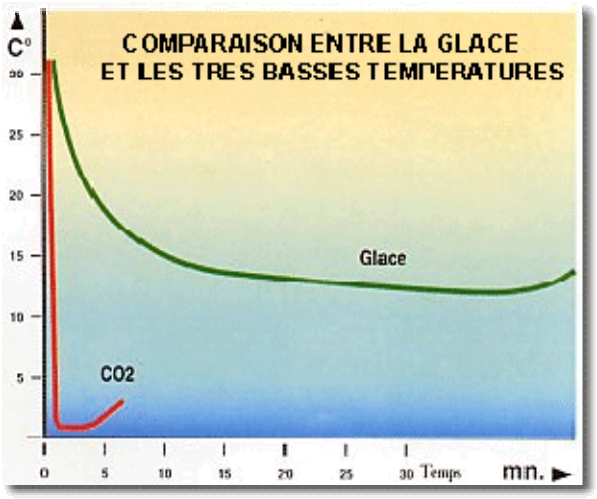
Cryothérapie pour tout le corps Apaisement des douleurs à moins 110°C

C'est au milieu des années 80 que l'on commença à pratiquer cette méthode au Japon, avec des succès étonnants. Les applications couvraient des syndromes comme la fibromyalgie, les douleurs chroniques dues à l'usure des articulations et de la colonne vertébrale. Mais la littérature décrit également des résultats positifs pour le traitement de différentes dermatoses, comme la neurodermite et le psoriasis. Les enflures et les douleurs successives à des interventions chirurgicales importantes, ou encore des blessures de sport semblent de même se résorber plus rapidement.

La méthode est simple. Le patient entre dans une chambre froide, dont les dimensions sont comparables à celles d'un sauna, et dans laquelle la température est de -110 °C, l'air y ayant été pratiquement déshydraté. Cette température extrêmement basse appliquée quelques minutes déclenche des picotements agréables sur la peau nue et supprime, ce qui est essentiel, immédiatement les douleurs. La durée de l'amélioration dépend d'une personne à l'autre. On profite du répit sans douleur pour effectuer un traitement de kinésithérapie destiné à améliorer la mobilité et le métabolisme. Les résultats enregistrés représentaient 90 % de tous les cas. Le succès, il faut le souligner encore une fois explicitement, ne porte pas sur la guérison des maladies, mais uniquement sur le soulagement des douleurs.
Cette technique fut utilisée par l équipe de rugby d'Irlande en 2001. A chaque entraînement les joueurs entraient entierment nu dans un local à -120 ° et y restes 3 minutes.

LA CRYOTHERAPIE GAZEUSE HYPERBARE

C'est en 1993 que la société CRYONIC MEDICAL commercialise la technique mise a point par le kinésithérapeute francais Christian Clauzeau et dépose les brevets de la sublimation du Dioxyde de Carbone médical par pulvérisation. Le CHOC THERMIQUE engendré est appelé **SUBLIMATION TRANSCUTANEE**.



Cette innovation est basée sur le refroidissement des tissus cutanés à très basse température (-78°C) et à très grande vitesse (pression de 50 bars) par projection de micro-cristaux de dioxyde de carbone.

Les appareils sont munis d'un capteur, sensible au dixième de degré près, qui avertit le thérapeute dès que la peau atteint les 2°C. Pour maintenir la température constante par la suite, il suffit d'augmenter la distance de pulvérisation. Le gaz pulvérisé étant pur et sec, on évite ainsi tout problème d'asepsie, notamment lors des soins post-opératoires en chirurgie orthopédique. Les appareils sont portables ou fixes. La version fixe est équipée d'embouts de trois diamètres possibles (0,3/0,4/0,5mm). Si la technique est employée selon les indications du fabriquant, elle s'effectue en toute sécurité et est généralement bien tolérée.

Lors de l'emploi de la cryothérapie gazeuse, la chute de la température cutanée à 2°C se fait en moins de 30 secondes et après seulement 2 mn de traitement le refroidissement des tissus à une profondeur de 15 à 20 mm est équivalent ou supérieur à celui d'un traitement de cryothérapie de 20 mn à l'aide des enveloppements froids.

Application de La cryothérapie gazeuse

La technique d'application de la cryothérapie gazeuse est bien au point et relativement bien standardisée. Elle suit essentiellement les étapes suivantes:

1. Délimiter la ou les zones à traiter.

S'il y a plusieurs zones, les étapes suivantes sont à reprendre pour chacune des surfaces traitées. Noter que les européens utilisent beaucoup plus les techniques de drainage lymphatique et les nord-américains. En plus du site de lésion lui-même, plusieurs des protocoles proposés par le fabricant suggèrent, dans les cas d'oedème, de traiter aussi les ganglions lymphatiques (généralement aux plis de flexion des membres) proximaux au site de la lésion. Dans ce cas, le temps de traitement des ganglions lymphatiques n'excède pas 15 s par zone traitée.
Si la surface à traiter est large, il est possible de subdiviser la région en plusieurs zones de traitement.

2. Recouvrir et protéger les zones avoisinantes (par une serviette ou un drap).
3. Si votre appareil est muni d'un capteur de température (cela augmente l'élément sécurité), veillez à le maintenir sur la peau à proximité immédiate de la zone à traiter (environ 1 cm) et attendre l'affichage complet de la température.
4. Expliquer le traitement au patient.
5. Commencer à pulvériser le froid par un balayage lent, régulier et permanent de la zone douloureuse. Conserver une distance de 15 à 20 cm entre la peau et le pulvérisateur. Il est essentiel d'éviter de fixer un point pendant la phase de pulvérisation sans quoi l'intensité du froid et de la pression provoquerait très rapidement des dommages tissulaires. Ne jamais laisser les cristaux blancs se figer sur la peau. Vous devez les voir apparaître puis disparaître au fur et à mesure que s'effectue votre balayage.
6. Maintenir la température cutanée entre 2oC et 5oC (éviter de geler la peau en descendant sous zéro) pour une durée variant entre 30 s et 1 mn 30 selon la profondeur des tissus à atteindre. Pour maintenir la température stable, augmentez légèrement la distance pulvérisateur-peau.
7. Si le patient ne supporte pas le traitement : augmenter la distance de pulvérisation ou diminuer la durée du temps de traitement; sinon interrompre.
8. On peut traiter 1 à 4 fois par jour selon l'importance du problème et selon les objectifs de traitement (par exemple un retour très précoce à la compétition sportive). Comme les effets semblent être durables, une courte période, de un à cinq jours de traitement, est habituellement suffisante pour observer des résultats. Si tel n'est pas le cas, il convient de réévaluer le plan de traitement.

Lors de l'application, 4 stades se succèdent :
Le 1er : une sensation de forte pression ce qui est normal puisqu'à la sortie du détendeur le CO2 s'échappe avec 50 Bars de pression.
Le 2ème : rapidement la sensation de froid commence à stimuler les récepteurs de surface.
Le 3ème : Une sensation de picotement se fait ressentir : le "choc thermique" est obtenu.
Le 4ème : le glaçage permet d'uniformiser la température de surface de la zone traitée.

Pour les urgences de terrain.

La bombe magique est une cryothérapie gazeuse, mais la pression n'est pas de 50 bars. L'effet analgésique est rapide mais il faut l'appliquer souvent. Attention aux risques de brûlures, pour cela, vaporiser a 15 20 cm de la lésion ou du traumatisme.

LE KRYOTHUR

La cryothérapie de conduction « moderne »

L'utilisation de glace se révèle efficace mais peu pratique. De plus, la température n'est ni constante, ni vérifiable.

Pour créer une cryothérapie simple et efficace, on est parti de l'intérêt et de l'efficacité de la glace en enlevant ses inconvénients. Dès lors, on a construit un « glaçon » qui pouvait garder une température, prédéfinie, de manière constante, régulière et vérifiable.

Il s'agit d'un appareil qui produit du froid à l'aide de modules thermoélectriques (éléments de Peltier). La tête représente le « glaçon », qui sera porté à une température déterminée et qui restera constante pendant toute la durée d'action. La température peut-être amenée jusqu'à - 12° C.

Application du KRYOTHUR

On procédera en deux étapes : création du choc thermique (température de - 5°C pendant 30 sec à une minute), ensuite stabilisation et maintien de la température entre 7 et 12 °C (pendant 15 à 20 min). Car comme vu précédemment, c'est entre 7 et 12 °C que l'on observe tous les effets de la cryothérapie et sans risque de lésions.

Le choc thermique sera obtenu en utilisant la tête du Kryothur portée à - 5 °C que l'on appliquera de manière statique ou dynamique pendant une durée de 30 sec à 1 min (en fonction de la sensibilité du patient, de la zone à traiter et du type de pathologie). On peut continuer pendant 3 à 5 min à une température de + 5 °C. Ainsi, le choc thermique sera obtenu.

Une fois le choc thermique obtenu il faut stabiliser la température. Pour stabiliser, on utilisera la manchette à une température de 12 °C pendant 15 à 20 minutes. La manchette sera maintenue par un bandage afin de réaliser une légère compression et veillez à toujours mettre le membre en position déclive. De cette façon on obtiendra tous les effets de la cryothérapie tout en conservant le plus grand confort (pas trop froid, pas de risques de lésions) du patient.

On applique au minimum 3 fois par jour les 3 premiers jours, ensuite une fois par jour peu suffire.

L'AZOTE LIQUIDE n²

-120 ° un niveau médicale elle est utilisée pour :

Certaines kératoses : épaississement de la couche superficielle de la peau (couche cornée), tel que la verrue, le durillon, le cor ... Les papillomes (tumeur bénigne caractérisée par un développement anormal de certaines zones de la peau)

En cas d'utilisation de l'azote liquide sous forme de bombe à la température de –195°C, la réfrigération est obtenu à l'aide d'un pistolet ou d'un tampon de coton monté sur une tige. Pendant quelques secondes, une légère pression est maintenue sur la lésion à traiter.

L'azote pulvérisé comme un brouillard réfrigérant, ce froid est très bien toléré au niveau cutané et permet une descente de température locale plus importante.

Inconvénients majeurs: son encombrement et son prix. Il trouvera donc sa place dans les centres de rééducation ou les grandes infrastructures sportives.

LA NEIGE CARBONIQUE

La neige carbonique, conservée à –7°C, est utilisée au niveau de la peau par l'intermédiaire d'un cryocautère constitué par un tube de cuivre, ou à l'aide d'un bâtonnet de neige sèche (dans ce cas, la neige est mouillée avec de l'acétone). Cette méthode est également plus ou moins douloureuse suivant l'âge du malade. Elle est utilisée pour traiter certaines hyperpigmentations (excès de pigments de mélaniques au niveau de la peau survenant par zones)

Le gaz liquide N_20 (protoxyde d'azote)

Le gaz liquide N_20 est directement appliqué sur le tissu à traiter au moyen d'un applicateur capillaire, ce qui permet d'éviter des applications incontrôlées sur le tissu sain. La basse température de -89°C est constamment maintenue, garantissant des traitements extrêmement efficaces. L'utilisation de cartouches de N_20 simplifie davantage l'utilisation.

Le CRYOALPHA Perfect est un instrument multi-usages composé d'une cartouche, d'un corps et d'une tête

Mode d'emploi :

Le principe de la technologie du CRYOALPHA consiste à appliquer du gaz N20 liquide sur le tissu à traiter. Le gaz sera en partie absorbé par la peau et décontractera la surface cutanée et sous-cutanée, tout en entraînant une chute de la température du tissu. La température d'évaporation de -89°C sera transformée sans perte d'énergie thérapeutique.

Indications :

Le CRYOALPHA est exclusivement destiné à des traitements cryochirurgicaux en dermatologie, en gynécologie et en médecine générale. La totalité des traitements est exclusivement réservée aux médecins

Application sportive

Appliquer du froid est le geste à entreprendre immédiatement après le traumatisme. Cependant il faut faire attention a une pas favoriser l'apparition d'une brûlure cutanée. Par exemple l'application d'une poche de glace, accompagnée d'un mouvement compressif permet de diminuer l'apparition d'œdèmes ou d'hématomes.

Dans le milieu sportif les traumatologies les plus rependues sont les suivantes :

- Entorse
- Claquage
- Déchirure musculaire
- Luxation
- Tendinite
- Hématomes
- Oedèmes
- Foulure
- Elongation

Immédiatement après le traumatisme.

REEDUCATION

La cryothérapie pourrait être un outil particulièrement intéressant pour le traitement des phénomènes douloureux ou des spasmes retardant la réadaptation active et les mobilisations ou empêchant la reprise précoce des activités fonctionnelles. La cryothérapie est donc une technique de cryocynétique particulièrement efficace pouvant, selon un fabricant, diminuer le temps de rééducation d'environ 40%.

La cryothérapie permet :

- La Facilitation de la mobilité
- La Diminution de la douleur
- Le Relâchement musculaire

La procédure pour un traumatisme combine :

- **L'immobilisation**
- La cryothérapie
- Physiothérapie douce
- Etirements

Conclusion

Quel que soit le moyen utilisé, le froid sera toujours utilisé au moment du traumatisme. Au vu de la théorie, la glace peut paraître un moyen relativement efficace, même si imprécis, de faire la cryothérapie. Il est donc intéressant de comparer la cryothérapie réalisée avec de la glace et les techniques de cryothérapie moderne. La comparaison démontre surtout que la glace ne réalise pas correctement « la Hunting réaction ». En effet, la vasodilatation n'apparaît qu'après 20 minutes (à l'arrêt du traitement). Ceci empêche de réaliser correctement l'effet vasomoteur et anti-inflammatoire. Par contre l'effet analgésique est immédiat. En outre la cryothérapie gazeuse est une technique très jeune, les principales études à ce sujet proviennent des fabricants ou de leurs collaborateurs. Les résultats sont suffisamment intéressants pour qu'on y porte attention. Vu l'engouement envers cette technique, il ne fait aucun doute que de plus amples recherches à propos de la cryothérapie gazeuse suivront bientôt. Rappelons que l'utilisation de la cryothérapie gazeuse hyperbare permet obtenir les quatre effets escomptés : Analgésique, Anti-inflammatoire, Vasomoteur et neurologique.

La cryothérapie de terrain doit être appliquée juste après une lésion ou un traumatisme, mais elle ne fait qu'inhiber les capteurs de la douleur. Il faut faire attention car l'athlète, peut se blesser plus gravement.

Si après l'application de froid la douleur perdure, consulter un médecin ou un spécialiste.

Pour bénéficier de l'efficacité de la cryothérapie, il faut :

- Créer un choc thermique
- Stabiliser la température entre 7 et 12°C.
- Un temps d'application sera de minimum 15 minutes, l'idéal étant 20 minutes.
- Appliquer minimum 3 fois par jour les 72 premières heures, après une fois peu suffire.
- Associer une légère compression et une élévation.

LA CRYOTHERAPIE NE SOIGNE PAS

ANNEXE I

GATE CONTROL THEORIE ou la théorie du portillon

La théorie formulée en 1965 par Melzack et Wall* constitue la base de la neurostimulation. Selon cette théorie, les stimuli nociceptifs sont inhibés par stimulation mécanique ou électrique des fibres à conduction rapide. Les messages de douleur (nociceptifs) sont modulés au niveau de la corne dorsale de la moelle qui se comporte comme un centre actif de filtrage. D'après cette théorie, il existe une interaction constante et dynamique entre les fibres de gros diamètre Aa et Ab d'une part et celles de petit diamètre Ad et C. Les signaux véhiculés par les fibres de gros diamètre bloquent, au niveau médullaire, la transmission de messages nociceptifs en provenance des fibres fines.
Ainsi la «Gate Control Theory» permet-elle également de définir la base physiologique expliquant le rôle important joué par les facteurs psychologiques dans la perception de la douleur.

Leurs conclusions établissent l'existence d'une forme de modulation dans le mode de traitement de la douleur par les centres nerveux. Ils reconnaissent du même coup une importance primordiale aux contrôles inhibiteurs descendants et, surtout, aux interactions entre afférences opposées (inhibitrices et facilitatrices). L'impact de cette théorie est énorme sur tout un secteur des sciences neurologiques. Le cerveau ne constitue plus, dès lors, un récepteur passif de messages sensitifs d'origine somatique ou viscérale, mais un véritable centre d'interprétation et de correction.

Modèle théorique de la douleur

Comme toutes les autres branches du domaine scientifique, la compréhension du phénomène de la douleur dépend du adopté. La conception sous-jacente aux théories de la douleur est passée d'une causalité linéaire à une causalité circulaire (figure 2.8). Au départ, la théorie de la spécificité proposait que l'information passe de la périphérie vers les centres supérieurs et revienne en commande motrice sans aucune altération. Par la suite, la théorie du pattern implique un relais au niveau de la moelle épinière (modulation des afférences dans la substance gélatineuse des cornes postérieures) avant une étape additionnelle d'intégration au niveau des centres supérieurs (voie spinothalamique, noyaux ventro-postérieurs du thalamus puis cortex somatosensoriel) et un retour en commande motrice. Dernièrement, la théorie du portillon

La DOULEUR

La figure 2.9 met en évidence les liens entre quatre composantes du modèle circulaire de la douleur :

nociceptive,
sensori-discriminative,
motivo-affective et
comportementale, représentées respectivement par les ovales 1, 2, 3 et 4.

La nociception découle d'une activité nerveuse purement physiologique (fibre A-delta et C) engendrée par une stimulation potentiellement dangereuse pour l'organisme ; elle peut être perçue comme douloureuse ou pas. *Un enfant absorbé à jouer tombe et s'égratigne légèrement. Pris par son jeu, il ne ressent pas de douleur même si la blessure provoque une réelle activation des fibres nerveuses responsables de la nociception*
La composante sensori-discriminative (intensité de la douleur) constitue une expérience subjective : une même stimulation nociceptive peut provoquer une douleur intense ou ne pas être ressentie. *Un sujet en laboratoire reçoit un traitement placebo (stimulation neutre) qu'il perçoit douloureux. Il ne souffre pas car la faible intensité de sa perception douloureuse n'évoque aucun aspect motivo-affectif. Et il n'y a aucune atteinte physiologique puisqu'il s'agit d'un effet placebo.*
La composante motivo-affective (aspect désagréable de la douleur) implique les centres nerveux supérieurs et des fonctions comme la mémoire et l'apprentissage. *Au souvenir de la perte d'un être cher, un individu peut ressentir de la douleur en l'absence des composantes nociceptive, sensori-discriminative et comportementale.*
La composante comportementale désigne les comportements associés à la présence de la douleur, du réflexe d'évitement aux expressions faciales. *Le bon comédien peut reproduire toute la gamme des comportements douloureux, des expressions faciales à la claudication, et ce en l'absence des trois autres composantes.*
Ce modèle circulaire se caractérise à la fois par l'indépendance de ses quatre composantes et par leur capacité à s'influencer mutuellement.

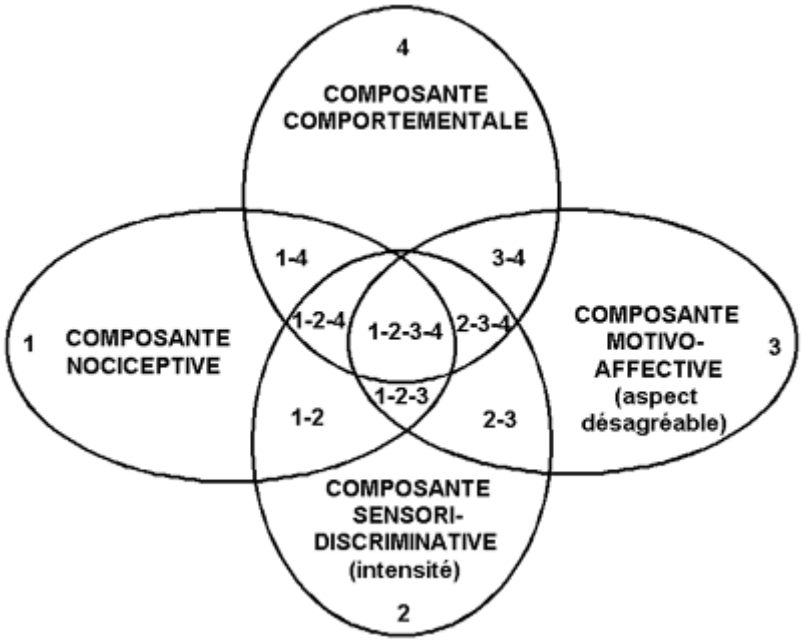


Figure 2.9 Les quatre composantes du modèle circulaire de la douleur (Marchand, 1995).

En outre, les composantes peuvent s'associer en formant de nouvelles combinaisons indépendantes. Par exemple, la nociception peut provoquer des comportements de douleur, comme le réflexe de retrait, sans affecter les composantes sensori-discriminatives ou motivo-affectives (combinaison 1-4). La nociception peut aussi entraîner une douleur relativement intense (combinaison 1-2) sans pour autant atteindre les composantes motivo-affectives et comportementales, comme dans le cas d'une stimulation nociceptive utilisée en laboratoire pour détecter le seuil de la douleur. L'intensité de la douleur peut également provoquer des réponses motivo-affectives (combinaison 2-3) sans que l'on identifie son origine nociceptive et sans que le sujet ne manifeste de comportements de douleur. Une autre combinaison possible concerne la réponse motivo-affective sans origine nociceptive ou sensori-discriminative (combinaison 3-4), comme dans le cas d'un souvenir pénible accompagné d'une expression faciale de douleur. En plus de coexister sous diverses combinaisons, les composantes s'influencent mutuellement. L'augmentation de l'intensité et de l'aspect désagréable de la douleur accroît les expressions faciales douloureuses. En retour, l'expression faciale module l'évaluation de la douleur : la dissimulation des signes faciaux atténue l'impact d'un choc électrique en diminuant l'évaluation subjective de la douleur, alors qu'une expression faciale traduisant une douleur intense produit l'effet opposé (65, 191). Différents autres enchaînements sont aussi possibles : de la nociception et de l'intensité de la douleur aux comportements douloureux sans passer par l'aspect désagréable (combinaison 1-2-4), comme c'est souvent le cas des douleurs expérimentales servant à déterminer le seuil de douleur . Ou encore, de l'intensité de la douleur et de son aspect désagréable aux comportements douloureux sans origine nociceptive claire (combinaison 2-3-4).

et la théorie récente de la neuromatrice supposent que la douleur résulte d'une multitude d'interactions et d'échanges d'informations à plusieurs étages du système nerveux (. L'information algique arrive à la moelle (cornes postérieurs, principalement Lame I, II et V). Elle est ensuite transmise vers les centres supérieurs par les voies spinothalamiques : latérale (noyaux ventropostérieurs du thalamus et cortex somatosensoriel) et médiane (tronc cérébral, noyau raphé et substance grise périaquéducale, noyaux ventro-médians du thalamus vers le système limbique et le cortex frontal). Cette information douloureuse est modulée à tous ces niveaux avant d'être intégrée comme une perception douloureuse.

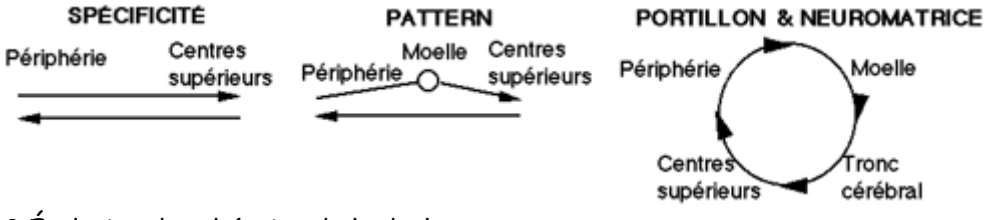


Figure 2.8 Évolution des théories de la douleur.
Charest, Lavignolle, Chenard, Provencher et Marchand, 1994 École interactionnelle du dos.